

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2006-187266

(43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl.

603B 15/05

603B 7/16

603B 7/28

(21)Application number : 10-363732

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 22.12.1998

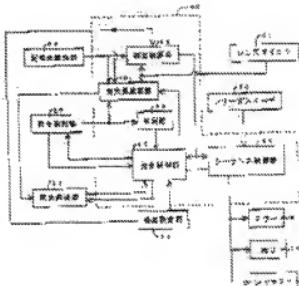
(72)Inventor : IWASAKI HIROYUKI

(54) FLASH CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance accuracy in photometry, even when sufficient accuracy in photometry is not obtained due to the photometry output being low or high, when preliminary light is emitted.

SOLUTION: This controller is provided with a flash measuring part 26 for measuring the light reflected by an object at the preliminary light emission, which is executed just before photographing, a deciding part 29 for deciding whether or not the preliminary light emission should be reexecuted, based on the output from the flash measuring part 26, a light emission control part 25 for instructing to reexecute the preliminary light emission based on the decision results of the deciding part 29, an emitted light quantity calculating part 30 for calculating the emitted flash quantity at photographing based on the output of the flash measuring part 25, and a flashing part 27 for flashing by the amount responding to with the output of the calculation part 30.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(18) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-187266

(P2000-187266A)

(43) 公開日 平成12年7月4日 (2000.7.4)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 3 B 15/05
7/16
7/28

識別記号

P I
G 0 3 B 15/05
7/16
7/28

5-73-7* (参考)
2 H 0 0 2
2 H 0 5 3

(21) 出願番号 特願平10-363732

(22) 出願日 平成10年12月22日 (1998. 12. 22)

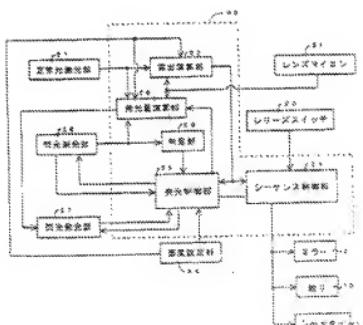
(71) 出願人 006004112
株式会社ニコン
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(72) 発明者 岩崎 宏之
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
式会社ニコン内
(74) 代理人 100092576
弁理士 錦田 久男
Fターム (参考) 2B02 CD07 CD13 DB15
2B03 AD12 AD23 DA03

(54) 【発明の名称】 閃光制御装置

(57) 【要約】

【課題】 撮影直前に印加される予備発光の被写体からの反射光を測光する閃光測光部26と、閃光測光部26からの出力に基づいて、再度予備発光を行うか否かを判定する判定部29と、判定部29の判定結果に応じて、再度予備発光を行わせる発光制御部25と、閃光測光部25の出力に基づいて、撮影時の閃光発光量を算出する発光量演算部30と、発光量演算部30の出力に応じた発光量で発光を行う閃光発光部27とを備える。

【解決手段】 撮影直前に印加される予備発光の被写体からの反射光を測光する閃光測光部26と、閃光測光部26からの出力に基づいて、再度予備発光を行うか否かを判定する判定部29と、判定部29の判定結果に応じて、再度予備発光を行わせる発光制御部25と、閃光測光部25の出力に基づいて、撮影時の閃光発光量を算出する発光量演算部30と、発光量演算部30の出力に応じた発光量で発光を行う閃光発光部27とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】撮影直前に行われる予備発光の被写体からの反射光を測光する閃光測光部と、前記閃光測光部からの出力に基づいて、再度予備発光を行うか否かを判定する判定部と、前記判定部の判定結果に応じて、再度予備発光を行わせる発光制御部と、前記閃光測光部の出力に基づいて、撮影時の閃光発光量を算出する発光量演算部と、前記閃光測光部の出力に基づいて、撮影時の閃光発光量を算出する発光量演算部と、前記閃光測光部の出力に応じた発光量で発光を行う閃光発光部と、を備えた閃光制御装置。

【請求項2】請求項1に記載の閃光制御装置において、

前記閃光測光部は、受光光電流を蓄積する蓄積型の測光回路を備えており、再度予備発光を行う際は、最初の予備発光時の蓄積電荷を放電して新たな蓄積を行うことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項3】請求項1に記載の閃光制御装置において、

前記閃光測光部は、受光光電流を蓄積する蓄積型の測光回路を備えており、再度予備発光を行う際は、最初の予備発光時の蓄積電荷を放電して新たな蓄積を行うことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項4】請求項1に記載の閃光制御装置において、

前記閃光測光部は、再度予備発光を行う際は、その測光ゲインを変化させることを特徴とする閃光制御装置。

【請求項5】請求項1に記載の閃光制御装置において、

前記閃光測光部は、予備発光後に予備発光回数に合わせず1回の定常光測光を行うことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項6】請求項1に記載の閃光制御装置において、

前記閃光測光部は、前記閃光発光部の予備発光量の総和に上限を設けることを特徴とする閃光制御装置。

【請求項7】請求項1に記載の閃光制御装置において、

前記閃光測光部は、被写界を複数に分割した分割測光領域によって測光可能であり、前記発光量演算部は、前記閃光測光部が測光する複数個の予備発光時の測光出力のうちで、前記いずれかの予備発光時で測光精度のよい分割測光領域の出力を算出に使用することを特徴とする閃光制御装置。

【請求項8】撮影直前に行われる予備発光の被写体からの反射光を測光する閃光測光部と、

前記予備発光時に用いられる前記閃光測光部のゲインを設定するゲイン設定部と、

前記ゲイン設定部によって相異なるゲイン値が設定され前記予備発光を複数回行わせる発光制御部と、

前記閃光測光部の出力に基づいて、撮影時の閃光発光量を算出する発光量演算部と、

前記発光量演算部の出力に応じた発光量で発光を行う閃光発光部と、を備えた閃光制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、閃光発光量を算出し測光する閃光制御装置に該するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、一眼レフカメラに主に採用されている閃光発光器（以下、SBと呼ぶ）の自動調光を行なう閃光制御装置は、いわゆるTTL調光方式と呼ばれるものである。この方式は、SBから発光し、被写体から反射してきた光束を撮影レンズを通してリアルタイムに測光し、発光量が過量に達したときに、SB発光をストップさせる方式である。この方式は、撮影レンズを通った光束を測光するので、撮影される被写体と測光する被写体の距離（パララックス）が無いことや、撮影者が取り扱いに設定可能である点が特に優れている。

【0003】また、閃光制御装置は、主にコンパクトカメラ等に採用されているフラッシュマッチク方式がある。この方式は、被写体距離X、被写体F、及び、SB光のガイドナンバーノットが、以下の式式1の関係が成り立つことを利用して、撮影時の被写体距離Xとカメラに備わったSBのガイドナンバーGNとから撮影時の絞り値Fを算出する方法である。

【0004】 $GN = X \cdot F \quad \dots (1)$

【0005】ところが、前者のTTL調光方式では、被写体から反射されたSB光が過量になるように制御するために、被写体の反射率によって露出誤差が生じるという問題がある。しかし、フラッシュマッチク方式では、撮影者は絞り値を自由に選択することができないために、一眼レフカメラ等の高機能カメラには採用することができなかつた。

【0006】そこで、本出願人による特開平3-68912号公報は、TTL調光方式において、図16に示したアルゴリズムのように、撮影直前に（#1）、本露出に先立って予備発光を行い（#2）、シャッタ幕面による反射光を分割測光し（#3）、その受光量から減算付けて演算を行って、被写体の反射率を求め（#4）、その反射率に応じて、本露出時（#5）のSB発光量レベルを調節することにより（#6～#8）被写体の反射率に合わせず、適正露出を得る技術が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の装置において、予備発光時の発光量が足りなかつたり（又は多過ぎたり）して、測光部のゲイン設定が不適切であったために、測光出力が小さく（又は大きく）、測光部の感度性が十分に得られないことがあつた。特に、予備発光時の測光出力に基づいて、撮影時の発光量をあらかじめ

決定してしまう、いわゆるガイドナンバーモードにおいては、予備発光時の測光精度がそのまま撮影時の測光精度にフィードバックされてしまうために、十分な精度が得られないことがあった。

【0008】そこで、本発明は、予備発光時の測光出力が小さかったり、大きかったりして、十分な測光精度が得られなかつた場合にも、測光精度を向上できるような閃光制御装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、請求項1の発明は、撮影直前に行われる予備発光の被写体からの反射光を測光する測光部(25)と、前記閃光発光部からの出力にに基づいて、再度予備発光を行うか否かを判定する判定部(29)と、前記測定部の判定結果に応じて、再度予備発光を行わせる発光制御部(25)と、前記閃光測光部の出力に基づいて、撮影時の閃光発光量を算出する発光量算出部(30)と、前記発光量算出部の出力に応じた発光量で発光を行う閃光発光部(20)と、を備えた閃光制御装置である。

【0010】請求項2の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記閃光測光部は、受光光電池を蓄積する蓄積型の測光回路を備えており、再度予備発光を行う際は、最初の予備発光時の蓄積電荷を放電して(図6、読み出し1後のS1端子の立ち上げ)新たな蓄積を行ふことを特徴とする閃光制御装置である。

【0011】請求項3の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記閃光測光部は、受光光電池を蓄積する蓄積型の測光回路を備えており、再度予備発光を行う際は、最初の予備発光時の蓄積電荷を残して(図13、読み出し1後のS1端子の立ち上げ)新たな蓄積を行ふことを特徴とする閃光制御装置である。

【0012】請求項4の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記閃光測光部は、再度予備発光を行う際は、その測光ゲインを変化させる(図6、図13、図14、図15のゲイン設定2)ことを特徴とする閃光制御装置である。

【0013】請求項5の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記閃光測光部は、予備発光時に予備発光回数に関わらず1回の定着光測光を行う(S113)ことを特徴とする閃光制御装置である。

【0014】請求項6の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記閃光測光部は、前記閃光発光部の予備発光量の総和に上限を設けること(S208)を特徴とする閃光制御装置である。

【0015】請求項7の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記閃光測光部は、被写界を複数に分離した分離測光部によって測光可能であり、前記発光量算出部は、前記閃光測光部が出力する複数回の予備発光時の測光出力のうちで、前記いずれかの予備発光時に測光精度の高い分離測光部の出力を演算に使用する

(S402)ことを特徴とする閃光制御装置である。

【0016】請求項8の発明は、撮影直前に行われる予備発光の被写体からの反射光を測光する閃光測光部(26)と、前記予備発光時に用いられる前記閃光測光部のゲインを設定するゲイン設定部(25:S202、S301)と、前記ゲイン設定部によって相異なるゲイン値が設定され前記予備発光を複数回行わせる発光制御部(26)と、前記閃光測光部の出力に基づいて、撮影時の閃光発光量を算出する発光量算出部(30)と、前記発光量算出部の出力に応じた発光量で発光を行う閃光発光部(20)と、を備えた閃光制御装置である。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

(第1実施形態)図1は、本発明に係わるカメラの閃光制御装置の第1実施形態の光学系を示した図である。撮影レンズ1を通過した光束は、タインクリーナミラー2によって折り曲げられ、遮光スクリーン3上にいったん絞められる。その後に、コンデンサレンズ4、パンタブリズム5、接眼レンズ6を通して撮影者の目に到達する。一方、遮光スクリーン3によって遮断された光束の一部は、コンデンサレンズ4、パンタブリズム5、測光用ブリズム7、測光用レンズ8を通して定常光用の測光鏡子9上へ再結像される。測光鏡子9は、例えばSPD(シリコン・フォト・ダイオード)等の受光素子が用いられており、図3に示すように、被写界をB1～B5の5領域に分割して測光し、それぞれの測光部を出力可能な構造になっている。

【0018】撮影時には、まず、絞り11が開けた状態で絞められると共に、タインクリーナミラー2が跳ね上げられる。その後に、SB15による予備発光時には、シャッター11上に遮断された反射された一部の光束を、測光用レンズ12を通して測光鏡子13へ再結像させる。SB15による本発光時は、シャッター11を開き、例えばCCD(チャージ・カップルド・デバイス)等によって構成される撮影鏡子14の受光面上に光束を結像させる。

【0019】測光鏡子13は、SPDと、SPDからの光電流を蓄積するコンデンサと、増幅アンプ等によつて構成され、図4に示すように、定常光用の測光鏡子9と略同一の分割形状をしており、領域S1～S5は、それぞれ図3のB1～B5に対応している。また、タインクリーナミラー2は、一端の前を通過するパンタミラー16になつており、通過した光束の一端は、パンタミラー16によって下へ折り曲げられ、焦点後出部17へ導かれる。焦点後出部17は、図3に示す被写界の中央領域Fについての焦点状態を検出し、合焦状態になるまで撮影レンズ1が駆動される。

【0020】図2は、第1実施形態に係る閃光制御装置の構成構成を示すブロック図である。定常光用部21

は、図3に示したように、被写界を5分割して測光する回路であり、その測光出力は、露出計算部2-2へ出力される。露出計算部2-2は、定常光測光部2-1からの出力と、撮影レンズに設けられたマイクロプロセッサであるレンズマイコン3-1内に格納された撮影レンズの開放F値、焦点距離、耐出瞳位置などのレンズ情報と、感度設定部2-8からの撮像素子1-4の感度情報を基づいて、定常光露出に関する適応出力を算出し、それを絞り値とシャッター値とに分離してシーケンス制御部2-4等へ出力する回路である。

【0021】シーケンス制御部2-4は、レリーズスイッチ2-3よりリリース信号を入力すると、図1に示すタイミングターンミラー2を跳ね上げ、絞り1-0を絞り込んだ後に、発光制御部2-5へ予備発光の指示を出し。その後にシャッター1-1を所定値に制御すると同時に、再び発光制御部2-5へ本発光の指示を出すなどの一連の動作の制御を行う回路である。

【0022】発光制御部2-5は、露出計算部2-2、シーケンス制御部2-4、判定部2-9、感度設定部2-8などからに信号に基づいて、閃光測光部2-6、無閃光発光部2-7等を制御する回路である。判定部2-9は、閃光測光部2-6から予備発光積分値に基づいて、第2の予備発光が必要か否かを判定する回路であり、その出力は、発光制御部2-5に接続されている。

【0023】すなわち、発光測光部2-6は、シーケンス制御部2-4から予備発光の指示を入力すると、露出計算部2-2から入力した絞り値情報を基づいて、閃光測光部2-6のアンプ・ゲインを算出し、閃光測光部2-6のゲイン設定を行い。その後に、閃光測光部2-7(図1のSB-15)を所定ガイドナンバーによってショッピング発光させる第1の予備発光を行う。そして、閃光測光部2-6から受光量が所定値になったことを示すストップ信号が発生するか、又は、ショッピング発光の回数が所定値になるまで、引き続き閃光測光部2-6のショッピング発光を行う。

【0024】第1の予備発光が終了すると、判定部2-9は、閃光測光部2-6から予備発光積分値を入力し、第2の予備発光が必要か否かを判定し、その判定結果を発光制御部2-5へ出力する。そして、第2の予備発光が必要であった場合には、発光制御部2-5は、再び、閃光測光部2-6のゲイン設定を行い、第1の予備発光と同様なショッピング発光により、第2の予備発光を行う。第1、第2の予備発光積分値は、露出計算部3-0へも出力される。

【0025】発光量計算部3-0は、閃光測光部2-6からの予備発光積分値、定常光測光部2-1からの測光値、レンズマイコン3-1からのピント距離値、露出計算部2-2からの絞り値、感度設定部2-8からの感度値等に基づいて、本発光量を算出し、その値を閃光測光部2-7へ出力する回路である。予備発光が終了してシャッター1-1が全締め、本発光の指示が発光制御部2-5から閃光発光部

2-7へと出力されると、閃光発光部2-7は、発光量計算部3-0によって算出された本発光量によって、本発光を行い撮像素子1-4への露光を行う。

【0026】ここで、露出計算部2-2、発光量計算部3-0、判定部2-9、発光制御部2-5、及びシーケンス制御部2-4の動作は、1チップマイクロプロセッサ4-0(以下マイコンと略す)の内部演算によって実現されている。

【0027】図3は、測光像素子9の分割状態を被写界に照らし合わせて示した図である。測光像素子9は、被写界のはば全面を5分割して測光し、それぞれの測光部B1～B5を出力できるようになっている。

【0028】図4は、閃光測光部2-6の光学系と測光部の分割形状を示した図である。閃光測光部2-6の光学系は、シャッター面に入射し結像した被写体像を、3枚の測光用レンズ1-3により、測光像素子1-3上に再現像させ、S1～S5の各領域に分離してそれぞれ光電変換された電荷を蓄積する構成になっている。ここで、S1～S5の各領域と番号の関係は、図3における測光部B1～B5の各領域と番号に対応している。

【0029】図5(a)は、測光像素子1-3の端子とその役割をわかりやすく説明した図である。C1～C5は、それぞれ領域S1～S5の光電流を蓄積する外付けコンデンサ、S6は、ストップ信号を出すために、S1～S5の光電流を加算して蓄積する外付けコンデンサ、Vt～eは、温度比例電圧出力端子、s～t～pは、ストップ信号出力端子、CSR、CSG、CLCは、アンプ・ゲインと読み出しチャンネルの設定を切り替えるための端子である。設定方法は、それぞれ図5(b)、および

30 (c)の所で説明する。ISは、蓄積開始/終了を行なう端子、DAは、各領域のアンプ・ゲインを入力する端子、ADは、各領域の測光積分値の出力端子である。

【0030】図5(b)は、測光像素子1-3の各領域のアンプ・ゲインの設定方法を示した図である。チャンネルは、CSR端子をHレベルにしたまま、CSR端子をLレベルに下げ、その後にCLC端子にクロック信号を入力すると、Lレベルへの立ち下がりに同期して切り替わる。そのチャンネルのゲインは、CLC端子がLレベルの間に、DA端子を設定ゲインに応じた電圧レベルにすることによって設定される。C1～C5は、それぞれS1～S5に対応している。

【0031】図5(c)は、測光像素子1-3の各領域の測光積分値の読み出し方法を示した図である。チャンネルは、CSR及びCSG端子をLレベルに下げた後に、CLC端子にクロック信号を入力すると、Lレベルへの立ち下がりに同期して切り替わり、各領域の測光積分値が測光部に応じた電圧レベルとなってAD端子に出力される。

【0032】図6は、予備発光時の動作をわかりやすく説明した図である。リリース信号が入力されて絞り込み

が完了すると、発光制御部2.5は、第1の予備発光のためのゲイン設定（ゲイン設定1）を行い、閃光発光部2.7及び閃光制御部2.8のウォームアップのために、デカッブ発光モード発光カラ打ちを行った後に、1S頻子を立ち下げて積分を開始すると同時に第1の予備発光を行う。

【0033】測光積分値が適當なレベルに達したか、デカッブ発光の回数が所定値になったところで第1の予備発光を終了し、積分値（積分1）の読み出し（読み出し1）を行なった後に1S端子を立ち上げ、積分値のリセットを行う。第1の積分値の値から、再度予備発光が必要か否かを判定し、必要な場合には、第2の予備発光のためのゲイン設定（ゲイン設定2）を行なう。今度は、ウォームアップのカラ打ちを行はずに1S端子を立ち下げて積分を開始すると同時に第2の予備発光を行う。第2の予備発光を行うか否かの判定方法については後に説明する。

【0034】測光積分値が適當なレベルに達したか、デカッブ発光の回数が所定値になったところで第2の予備発光を終了し、積分値（積分2）の読み出し（読み出し2）を行なった後に1S端子を立ち上げ、積分値のリセットを行う。予備発光時の積分値には、SB光の反射光の他に定常光成分も含まれているために、予備発光終了後に定常光のみの積分を行なう後の演算処理において定常光成分を予備発光積分値から差し引く演算を行う。ゲイン設定3において、定常光積分のためのゲイン設定を行い、その後予備発光の終と同時に1S端子を立ち下げ定常光積分（積分3）を行う。定常光積分のゲイン設定と積分時間については後述する。

【0035】定常光積分が終了したら積分値を読み出した（読み出し3）後に、1S端子を立ち上げて積分値をリセットする。その後に、後述するアルゴリズムによつて本発光量を算出して、その値を閃光発光部2.7へ設定し、撮影と同時に本発光制御を行い撮影が完了する。

【0036】図8は、マイコン4.0のプログラムを示したフローチャート図である。カメラのレリーズスイッチ2.3が押下されることによってカメラの電源が入り、本プログラムが実行される。まず、ステップS101において、撮影レンズ内に設けられたレンズマイコン3.1と通信を行い、撮影レンズの開放F値、焦点距離、射出端位置等の情報を読み込む。次に、ステップS102において、感度設定部2.8より手動又は自動によって設定された感度値を読み込む。さらに、ステップS103で測光端子9により定常光測光を行い、ステップS104で読み込んだレンズ情報による補正を行って、B1～B5の輝度情報を求め、その値を基に公知の手法によつて、定常光露出計算を行い満正露出値B.Vansを求める。ステップS104では、B.Vansとフィルム感度値とから撮影時の絞り値とシャッターティムを算出する。

【0037】ステップS105では、焦点検出部1.7に

よつて焦点検出を行い、ステップS106において算出されたデフォーカス量（0～10mm）が0mm（即ち焦点）になるまで撮影レンズ1を駆動する。ステップS107では、合焦位置での撮影レンズ1のピント距離を被写体距離と見なし、その値をレンズマイコン3.1から読み出す。そして、ステップS108において、レリーズスイッチ2.3が全押しされたか否かを辨別し、押下した場合には、ステップS109へ進み、そうでない場合には、ステップS121へジャンプする。ステップS109では、タイマクリッターミリ TIMER2を跳ね上げ、絞り1.0をステップS104で求められた値まで絞り込む。

【0038】ステップS110では、第1の予備発光を行い、S1～S5の測光積分値IG1（1）～IG1（5）を算出する。この第1の予備発光の方法は後に詳しく説明する。ステップS111では、IG1（1）～IG1（5）に基づいて、第2の予備発光が必要か否かを判定する。判定基準としては何通りか考えられるが、ここでは、以下に示す式2が成立するか否かで判定する。

【0039】

$$IG1(n) < IGth, n = 1 \dots 5 \quad \dots (2)$$

【0040】ここで、IGthは、積分値IG1（n）が後の演算に使用し得る精度を有する最小の値であり、その値は、実験によればAD端子出力を8ビットの分離能でA/D変換した場合に（0～255）、1Gth=2.0程度である。また、同じく実験によれば、1Gthの値は、閃光発光部2.6の設定ゲインや積分時間、また、照光系1.8の受光面照度によらずほぼ一定の値であった。IG1（n）の全てがIGth以上であった場合には、第2の予備発光は、必要ないとしてステップS112をスキップし、そうでない場合には、ステップS112へ進み、第2の予備発光を行い、積分値IG2（1）～IG2（5）を読み出す。第2の予備発光の方針についても後述する。

【0041】予備発光が終了すると、ステップS113において、定常光積分を行い、積分値t pre3～t pre5を読み出す。定常光積分は、第2の予備発光が行われなかった場合には、ゲイン設定及び積分時間は、第1の予備発光と等しく設定し、第2の予備発光が行われた場合には、第2の予備発光と等しく設定する。つまり、図6において、前者の場合にはt pre3=t pre1、後者の場合にはt pre3=t pre2である。

【0042】ステップS114では予備発光などで求められた積分値から、各調光領域S1～S5におけるGNrti（n）を算出する。GNrti（n）とは、各領域が標準反射率の被写体であった場合に、感度がISO100算出で標準露出量を与えるSBのガイドナンバーである。GNrtiの算出方法も後に詳しく説明する。ステップS115では、本発光量を算出する上で有効となる異常反射率領域を検出するいわゆるHi/ショットの演算を行

う。この手筋も後述する。ステップS116では、GN_{rate}、H_{rate}／シガット判定の結果などを基に、後に説明する手筋により、撮影時の本発光量を算出し、ステップS117において、その値を閃光発光部2.7へ通信等により伝達させる。

【0043】そして、ステップS118において、シャッターを開き、ステップS119において、本発光のSB制御を行う。本発光終了後は、ステップS120において、シャッター、絞り、ミラーを初期位置に復帰させる。ステップS121では、半押しタイマー起動後に所定時間が経過したか否かを判別し、所定時間内であればステップS101へ戻って処理を繰り返し、タイマー切替

$$Gpre(n) = Lev - y (AV + 3 + \log_2(1/5) - S_a(n)) \dots (3)$$

【0046】ここで、Gpre(n)はn=1～5であり、それぞれの番号は、図4に示した領域に対応しているが、予備発光の場合は、どの領域も同一のアンプゲインとする。また、ルビは、設定された絞り値のアベックス値（単位：EV）、S_a(n)は、各領域部のゲインをそえるための補正値。Lev、yは、ストップ信号が適切な受光量で出るための係数である。また、 $\log_2(1/5)$ の項は、5領域の積分値の総和が適切な受光量になるための補正値である。アンプのゲインGpreは、値が小さくなるほど高ゲインになるように構成されているので、AV値が大きい程、つまり絞りが絞り込まれているほど、大きなゲインを設定するようになっている。これは、絞り込まれているほど、シャッターレベルの照度が低下するので、それを補うためである。

【0047】次に、ステップS203では、SBの発光管のクォームアップのために2回のカラ打ち発光をした後に、ステップS204によって、予備発光回数を示す変数Qpre₀を0にセッソトし、予備発光時間t_{pre0}の計時を開始すると共に、調光素子1.3の1S端子をしにして積分を開始する。

【0048】ステップS205において、Qpre₀に1を加える。ステップS206では、ガイドナンバーGNp₁において、予備発光を行い、ステップS207に381。※

$$Gpre2(n) = Lev - y (AV + 3 + \log_2(1/5) - S_a(n) + Goffset) \dots (4)$$

)

【0052】ここで、Goffset以外の変数は、第1の予備発光で用いたものと同一である。Goffsetは、第2の予備発光の設定ゲインを第1の予備発光時に比べてどのくらい変化させるかを指定する変数である。ここでは、Goffset=3(EV)とし、3回目のゲインを1回目に比べて、一律+3EV（感度8倍）とするが、他にここを変数として、第1の予備発光の結果に応じて変更可能にしてもよい。

【0053】ステップS302では、予備発光回数を示す変数Qpre₀を0にセッソトし、予備発光時間t_{pre0}の計時を開始すると共に、調光素子1.3の1S端子をしにして積分を開始する。次に、ステップS303において、

それであれば処理を終了する。

【0044】図8は、第1の予備発光時の制御方法を示したサブルーチン・フローチャートである。図7のステップS110が実行されることにより、本サブルーチンが呼び出されて実行される。まず、ステップS201において、1発光あたりのガイドナンバーGNp₁を閃光発光部2.7から読み込む。このガイドナンバーは、感度がISO100であった場合の値とする。次に、ステップS202により、予備発光時のアンプゲインGpre(n)を、以下に示す式3によって設定する。

【0045】

次で、ストップ信号が仕たか否かを判定し、ストップ信号が出した場合には、次のステップをとばしてステップS209へ進み、そうでない場合は、ステップS208へ進み、予備発光回数Qpre₀が最高回数の8回に達したか否かを判定する。8回に達したときには、予備発光を終了してステップS209へ進み、そうでない場合には、ステップS205へ戻り予備発光を繰り返す。予備発光量の総和の上限を設定しているので、本発光時の発光光量を確実に確保できる。

【0049】予備発光が終わると、ステップS209において、第1の予備発光量を示す変数Qpre₀にQpre₁を代入し、ステップS210において、予備発光時間t_{pre1}の計時を終了する。そして、ステップS211において、調光素子1.1～5.5に対応した積分値G1(1)～G1(5)を読み出して処理を終了する。

【0050】図9は、第2の予備発光時の制御方法を示したサブルーチン・フローチャートである。図7のステップS112が実行されることにより、本サブルーチンが呼び出されて実行される。ステップS301により、予備発光時のアンプゲインGpre2(n)を、以下に示す式4によって設定する。

【0051】

Qpre₁に1を加え、ステップS304において、ガイドナンバーGNp₁において予備発光を行なう。ステップS305において、予備発光回数Qpre₁が第1の予備発光であるQpre₀に達したか否かを判定する。Qpre₁に達したときには、予備発光を終了してステップS306へ進み、そうでない場合には、ステップS303へ戻り予備発光を繰り返す。

【0054】予備発光が終わると、ステップS306において、予備発光時間t_{pre2}の計時を終了する。そして、ステップS307において、積分値G2(1)～G2(5)を読み出して処理を終了する。

【0055】図10は、GN_{rate}の算出方法を示したサ

ブルーチン・フローチャートである。図7のステップS1-14が実行されることにより、本サブルーチンが呼び出されて実行される。まず、ステップS4-01において、カウンタ $\alpha = 1$ にセットし、続いて、ステップS4-02において、第1の予備発光積分値 $I G 1(n) < 2.0$ であるか否かを判定し、そうであった場合には、式5のように2回目の予備発光積分値 $I G 2(n)$ と、図7のステップS1-13で求めた定常光のみの積分値 $I ps(n)$ を用いて、定常光成分の影響を除去した積分値 $I G(n)$ を求める。つまり、1回目と2回目の各領域のよい方の値を使用するようになっている。

*

$$I G(n) = I G 1(n) - I ps(n) \quad \dots (6)$$

【006-9】また、ステップS4-06では、後のステップS4-09で用いる補正係数Gに0を代入する。ステップS4-07では、求めた $I G(n)$ がより小さいか否かを判定し、小さかった場合には、ステップS4-08によりその領域のガイドナンバーGN_{rn}(n)に十分大きな値を

$$G N_{rn}(n) = G N_{p1} \cdot (Q_{pre} \cdot I gstop / I G(n) \cdot 2^1 \cdot (AV - 2 + G) / 5) \quad \dots (7)$$

【006-11】ここで、記号 α は、べき乗を示すものとする。ステップS4-10では α に1を加え、ステップS4-11でカウンタ α が5を超えたか否かを判定し、そうでなかった場合には、ステップS4-02へ戻り、5を超えた場合には、本サブルーチンを終了する。

【006-12】図1-1は、H1/L₀カットの方法を示したサブルーチンフローチャートである。図7のステップS1-15が実行されることにより、本サブルーチンが起動される。まず、ステップS5-01において、H1カット・L₀カットを行うまでの勝手組と算える係数Kh₁、Kh₀を算出する。Kh₁、Kh₀の算出方法については、本出願人による特許平モ-350303号公報などに詳しく記載されているのでここではその説明を省略する。

【006-13】次に、ステップS5-02により、カウンタ α を1にセットする。ステップS5-03により、H1カット・L₀カットされたか否かを示すフラグFL_{GH1}(n)を0にセットする。ステップS5-04では、式6により $I G(n)$ を算出判定を行い、肯定の場合には、ステップS5-05へ進み、FL_{GH1}(n)にH1カットを示す値1を代入し、否定の場合には、次の処理へ進む。

【006-14】GN_{rn}(n)をKh₁・D・Fへ代入する。

【006-15】ここで、Dは、撮影距離（単位m）、Fは設定割り値である。ステップS5-06では、式9に示す判定を行い、肯定の場合には、ステップS5-05へ進み、FL_{GH1}(n)にL₀カットを示す値2を代入し、否定の場合には、次の処理へ進む。

【006-16】GN_{rn}(n)をKh₀・D・Fへ代入する。

【006-17】ステップS5-08により、カウンタ α に1を加え、ステップS5-09において、 α が5を超えたか否かを判定し、超えていない場合には、ステップS5-0

*【006-6】

$$I G(n) = I G 2(n) - I ps(n) \quad \dots (6)$$

【006-7】ステップS4-04では、後のステップS4-09で用いる補正係数GにG_{offset}の値を代入する。ステップS4-02において、IG 1(n)を2.0であった場合には、ステップS4-05において、式6のように1回目の予備発光積分値IG 1(n)と、I ps(n)、1回目と2回目の設定ゲインであるG1(n)・G2(n)を用いてIG(n)を求める。

*【006-8】

$$I G(n) = I G 1(n) / G 2(n) \quad \dots (6)$$

※を代入する。ここでは、その値を9.9とする。ステップS4-15が0よりも大きかった場合には、ステップS4-09において、式7により各領域のGN_{rn}(n)を算出する。

*【006-9】

20 3へ戻り処理を繰り返し、超えていた場合には、処理を終了する。このように、予備発光の結果により、被写体の反射率を各領域毎に判定し、標準反射率から著しくかけ離れた領域をカットすることにより、本発光時の発光量演算を正確に算出する効果が期待できる。

【006-8】図1-2は、本発光量の算出方法を示したサブルーチン・フローリチャートである。図7のステップS1-16が実行されることにより、本サブルーチンが起動される。まず、ステップS6-01では、該光領域が5箇所とも有効であったか否かを判定する。この場合に、領域nにおいて、図1-1で説明したFL_{GH1}(n) = 0であれば有効領域である。5領域とも有効であった場合には、ステップS6-02へ進み、本発光量演算値として、GN1に5領域の平均値であるGN_{rn}を代入し、補正値ΔY1 = 0を代入する。有効領域が5箇所なかった場合には、ステップS6-03において、今度は5領域ともH1カットであるか、すなわち、すべての領域でFL_{GH1}(n) = 1であるか否かを判定し、そうであれば、ステップS6-04においてGN1として図1-0で求めたGN_{rn}(n)の最大値を代入し、ΔY1 = +1を代入する。次に、ステップS6-05において、今度は5領域ともし。カットであるか、すなわち、すべての領域でFL_{GH1} = 2であるか否かを判定し、そうであればステップS6-06において、GN1として図1-0で求めたGN_{rn}(n)の最小値を代入し、ΔY1 = -1を代入する。

【006-9】次に、ステップS6-07において、5領域ともH1またはL₀カットであるか、すなわち、すべての領域でFL_{GH1} = 0であるか否かを判定し、そうであればステップS6-08において、GN1としてFL_{GH1} = 1であり、かつ、GN_{rn}(n)の最大の領域のGN_{rn}を代入し、ΔY1 = +1を代入する。ステップS6-07も

否定の場合には、ステップS 6 0 9により、GN1としてL GH1=0の全領域の平均値が代入され、 $\Delta Y1=0$ を代入する。ステップS 6 1 0では、補正量 $\Delta Y1$ と、図7のステップS 1 0 2で求めた定常光発光量を用いて、最終的な補正量である ΔY を数式1 0に示す方法で算出する。

【0070】

*

$$GN = Sqrt(2 * \Delta Y) - GN1$$

【0073】ここで、Sqrt(0)は、Xの平方根を求める関数であり、「は」は、べき乗を求める関数である。また、本発光量をガイドナンバーではなく、予備発光量の倍率であるかを指定する方法もある。この場合には、以下の式

$$K = Sqrt(GN / (GN1 * Qpre1)) \quad \dots (11)$$

【0075】(第1実施形態の変形例)なお、第1実施形態においては、予備発光の選、不透を判断して第2回目の予備発光を実行するか否かを判断しているが、この変形例では、この判断を行うことなく、必ず複数回(例えば2回)の予備発光を強制的に行う。この複数回の予備発光の結果のうち、本発光量の算出に最適な予備発光の結果を用いて、本発光量を算出する。具体的には、第1回目の予備発光は、図8のステップS 2 0 2で設定されるゲイン値を用いて行い、続いて、第2回目の予備発光は、図9のステップS 3 0 1で設定されるゲイン値を用いて行う。そして、両予備発光の結果をなすも調光素子1 3の測光積分値を判定して、本発光量の算出に最適な予備発光の結果を採用する。この場合、予備発光時の測光積分値の大きい方の結果に基づいて、本発光量を算出する。但し、測光積分値の大きい方を選択する場合には、その積分値がオーバーフローしたものであったならば、その場合には、小さい方の値を選択する。積分値の大きい方の値が、例えば8ビットの分解能のA/D変換値であるとすれば、2 5 4以下の値であるか否かで判断すれば、オーバーフローしているか否か分かる。

【0076】(第2実施形態)図13は、本発明の第2実施形態を示した図であり、第1実施形態の図6に対応★

$$IG(n) = IG1(n) - Ipre1(n) * tpre1 / tpre3 \quad \dots (12)$$

【0080】(第3実施形態)図14は、本発明の第3実施形態を示した図であり、第1実施形態の図6に対応するものである。第1実施形態との違いは、第2実施形態と同様に、第1の予備発光終了後に、積分値読み出し1が終了しても、I S端子を立ち上げずに積分値をリセットしないことである。そうすると、第2の予備発光開始時には、それがまだ残っていた第1の予備発光時の積分値に足し合わされて積分されるので、第1の積分値が無効にならない。

【0081】また、第2実施形態との違いは、第2の平

$$IG(n) = IG2(n) - Ipre1(n) * (1 + (tpre1 / tpre3) * (G1(n) / G3(n))) \quad \dots (14)$$

【0083】

$$IG(n) = IG1(n) - Ipre1(n) * (tpre1 / tpre3) * (G1(n) / G3(n)) \quad \dots$$

$$* \Delta Y = \Delta Y1 - (19 - AVE) / 24 \quad \dots (1D)$$

【0071】ここで、AVEとは、B1～B5の5領域の輝度値の平均値である。ステップS 6 1 1では、最終的な本発光量GN(単位: ISO 1 00換算でのガイドナンバー)を以下に示す数式1 1によって算出する。

【0072】

… (11)

数式1 1によってKを算出し、閃光発光部2 7に、第1の予備発光部のK倍で発光するよう指示する。

【0074】

$$K = Sqrt(GN / (GN1 * Qpre1)) \quad \dots (12)$$

★するものである。第1実施形態との違いは、第1の予備発光終了後に、積分値読み出し1が終了しても、I S端子を立ち上げずに、積分値をリセットしないことである。そうすると、第2の予備発光開始時には、それまで残っていた第1の予備発光時の積分値に足し合わされて積分される。そうすれば、第1の積分値が無効にならないので、第2の予備発光時にゲインを大きくできない場合などに有効である。

【0077】尚、調光素子1 3のゲイン設定回路は、第1の予備発光終了後に、I S端子がそのままでも積分値を読み出すと、自動的に0になるよう設計されているので、第1の予備発光終了後から第2の予備発光開始までの間に、定常光などの影響で積分値が変化することはない。

【0078】また、第2実施形態の場合は、第1、第2の予備発光時のゲイン設定は、等しいので、G 1 (n) = G 2 (n) = G 3 (n)であるが、予備発光数Qpreは、必ずしもQpre1 = Qpre2とならなくてよい。しかし、定常光積分時間t pre3/4、t pre3/3、t pre1 + t pre2となる。また、それに応じて、図10のステップS 4 0 5の数式6は、以下の数式1 9に書き換えられる。

【0079】

$$IG(n) = IG1(n) - Ipre1 / tpre3 \quad \dots (13)$$

発光時に、第1の場合とゲインを変化させていることである。この場合の定常光積分のゲインG 3 (n)と積分時間t pre3であるが、後の演算を容易にするために、ここで、第2の予備発光の場合と同一にしておく。つまり、G 3 (n) = G 2 (n)、t pre3 = t pre2である。第3実施形態の場合には、図10のステップS 4 0 3の数式6及びS 4 0 5の数式6は、それぞれ以下の数式1 4、1 5に書き換えられる。

【0082】

【0084】(第4実施形態) 図15は、本発明の第4実施形態を示した図であり、第1実施形態の図6に対応するものである。第1実施形態との違いは、1回目の予備発光で光量が多過ぎた場合に、ゲインを下げて2回目の予備発光を行うようにしたものである。

【0085】この場合に、1G1(1)～1G1(5)のいずれか1つでも、飽和してしまったときに(1Gth=255)、2回目の予備発光を行うと判定すればよい。そして、ゲインの設定の仕方は、例えば、式式4において、Goffset=3(EV)とし、2回目のゲインを1回目に比べて、一律-3EV(精度8倍)とすればよい。

【0086】(実施形態) 以上説明した実施形態に限らずされことなく、様々な変形や変更が可能であって、それらも本発明の範囲内である。

(1) 前述した各実施形態では、1回目の予備発光時に、いずれかの分割測光領域が光量が不足(アンダーフロー)しているか、超射している(オーバーフロー)例で説明したが、多分割測光領域のうちで、いずれかアンダーフローであるにもかかわらず、他のものがオーバーフローしている場合も考えられる。この場合には、ゲインを下げて、2回目の予備発光を行えばよい。この理由は、一撮光量の多い領域の値を知るためである。

(2) 再度予備発光を行う回数は、3回の例で説明したが、ゲインを上げたものと、下げたものを3回又はそれ以上行ってもよい。

【0087】(2) ゲイン設定3は、積分2と同じゲインにして、積分1のデータから引くときにそのゲインに比例してデータを補正して使うようにしたが、積分1と同じゲインにして、積分2のデータから引くときにそのゲインに比例してデータを補正して使うようにしてもよい。

(4) 撮像センサ14の例で説明したが、銀塩フィルムであってもよい。

【0088】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、請求項1の効果は、従来では、予備発光時の測光出力が小さかつたり、大きかつたりして、測光精度が得られない場合にも、判定部の判定により、再度予備発光を行うことにより、予備発光時の測光精度を向上させることができ。請求項2の効果は、再予備発光時に前回のものをクリアするので、高精度の結果が得られる。請求項3の効果は、両回の横分量のうえに加算する方式であるので、複数回の予備発光測光の処理時間の短縮ができる。請求項4の効果は、測光ゲインを変化させるので、予備発光時のダイナミックレンジを広くでき、最適に予備発光結果を得られる。請求項5の効果は、複数回の予備発光に対して、1回のみの常光測光で対応できるので、処理時間の向上が期待できる。請求項6の効果は、予備発光の

総発光量を制限できることで、本発光時の発光光量を確実に確保できる。請求項7の効果は、分割測光することによって、精度の良い測光領域を選択できるので、本発光の発光光量算出の精度が向上する。請求項8の効果は、本発光時の発光光量を決定する際に、複数回の予備発光した結果により、最適な予備発光結果を用いて適正な本発光光量を決定できる。また、複数回に予備発光を行うことによって、測光範囲のダイナミックレンジを広げることができ、精度向上に寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の光学系を示した図である。

【図2】本発明の第1実施形態の構成を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態の定常光測光部の分割形態を示す図である。

【図4】第1実施形態の閃光測光部の光学系及び分割形態を示す図である。

【図5】第1実施形態の閃光素子の電子とその動作をわかりやすく示した図である。

【図6】第1実施形態の予備発光光時の動作をわかりやすく説明した図である。

【図7】第1実施形態のアルゴリズムを示すフローチャート図である。

【図8】第1実施形態のアルゴリズム(第1の予備発光時の制御方法)を示すフローチャート図である。

【図9】第1実施形態のアルゴリズム(第2の予備発光時の制御方法)を示すフローチャート図である。

【図10】第1実施形態のアルゴリズム(GNrtbの算出方法)を示すフローチャート図である。

【図11】第1実施形態のアルゴリズム(H1ノットカットの方法)を示すフローチャート図である。

【図12】第1実施形態のアルゴリズム(本発光の算出方法)を示すフローチャート図である。

【図13】第2実施形態の予備発光時の動作をわかりやすく説明した図である。

【図14】第3実施形態の予備発光時の動作をわかりやすく説明した図である。

【図15】第3実施形態の予備発光時の動作をわかりやすく説明した図である。

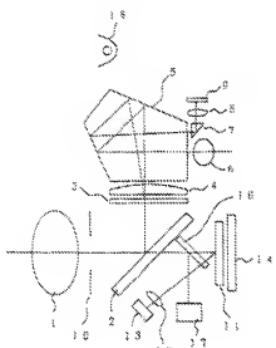
【図16】従来の技術を示す流れ図である。

【符号の説明】

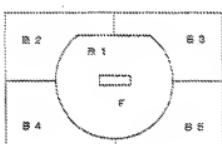
- 1 撮影レンズ
- 2 タイプクリターミニラー
- 3 拡散スクリーン
- 4 コンデンサレンズ
- 5 ベンタブリブム
- 6 接眼レンズ
- 7 製光用プリズム

8 演光用レンズ	2 2 露出演算部
9 測光電子	2 3 レリーズ、スイッチ
1 0 級り	2 4 シーケンス制御部
1 1 シャッター	2 5 電光制御部
1 2 調光用レンズ	2 6 閃光制御部
1 3 測光電子	2 7 閃光発光部
1 4 撮像面	2 8 感度設定部
1 5 閃光発光部	2 9 計定部
1 6 サブミラー	3 0 電光露算算部
1 7 焦点検出部	16 3 1 レンズマイコン
3 1 定常光測光部	4 0 マイクロプロセッサ

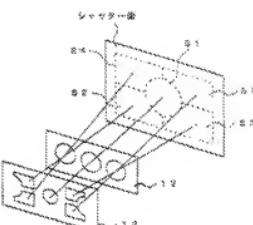
1000



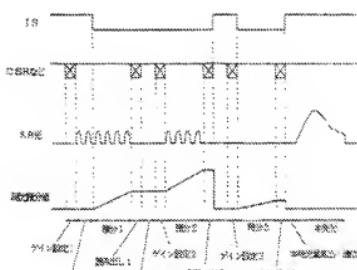
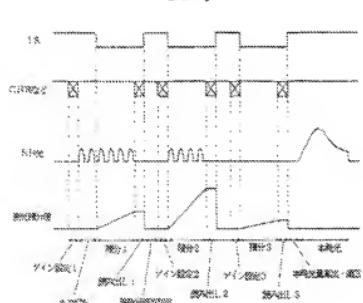
1250 CHEN



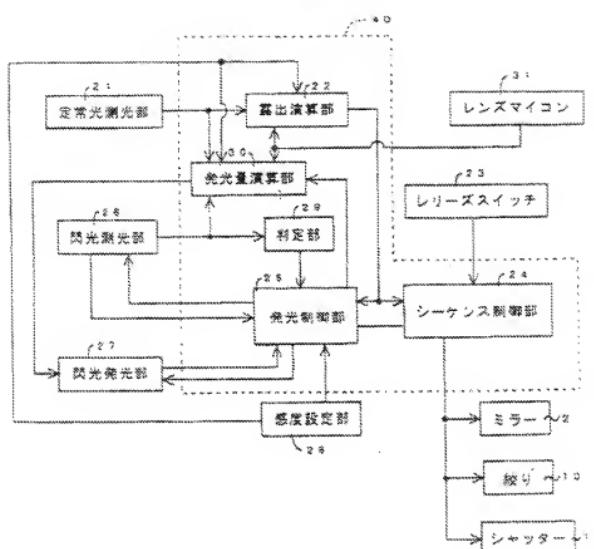
2304



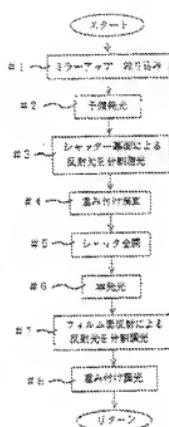
卷之三



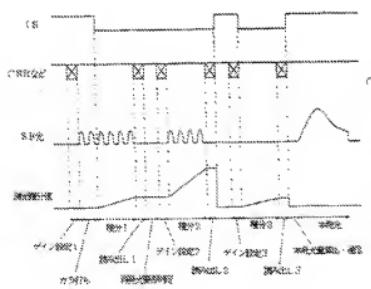
【図2】



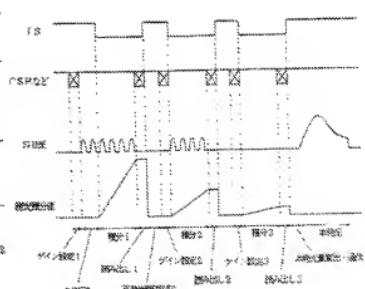
【図16】



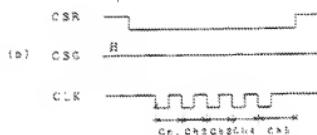
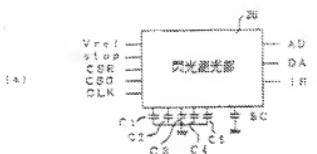
【図14】



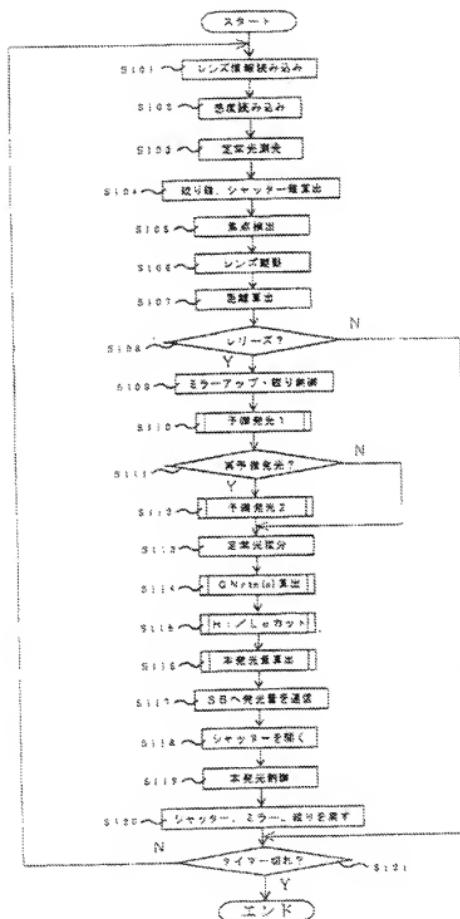
【図15】



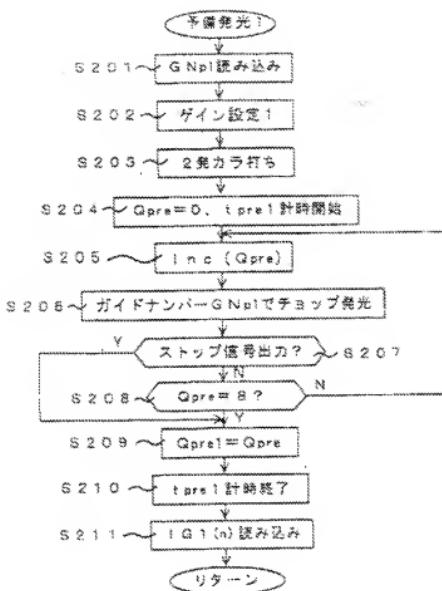
【図5】



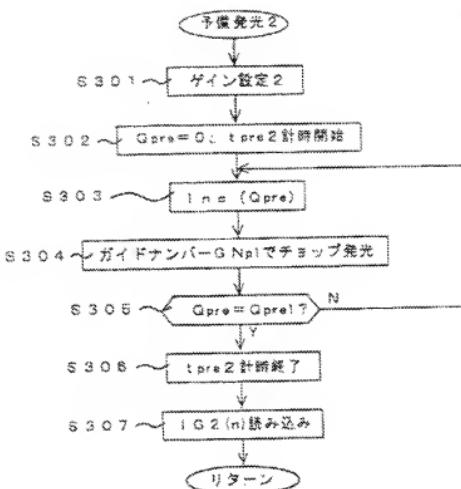
【図7】



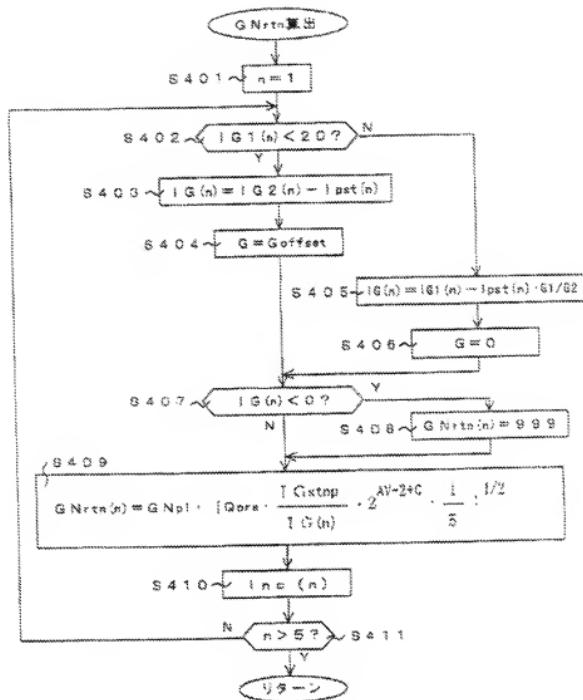
【図8】



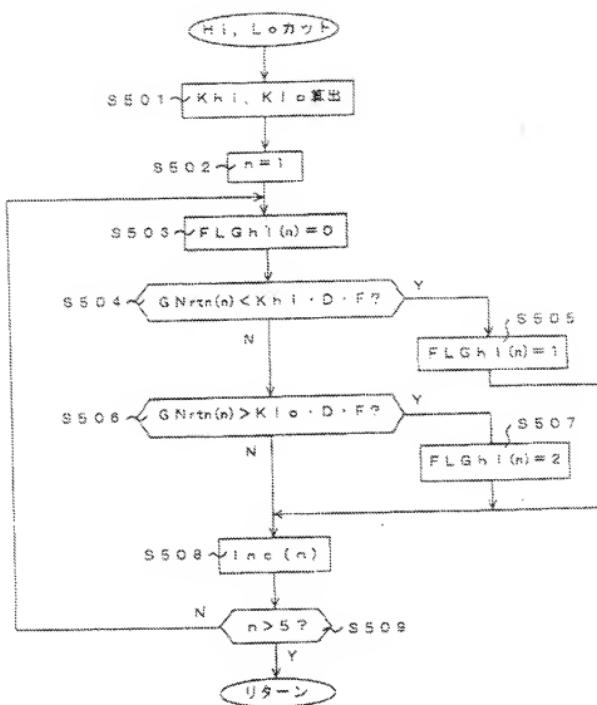
[図9]



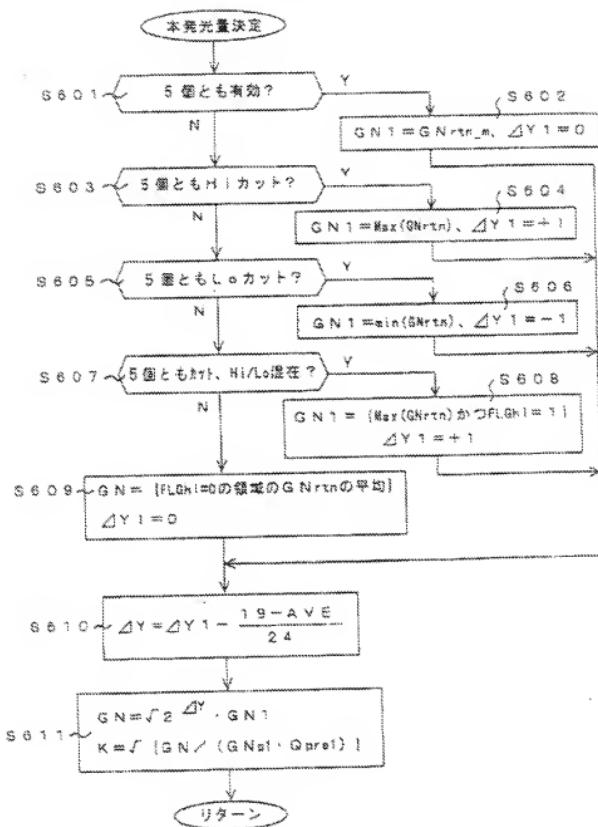
[図10]



[図11]



[図12]





US006272292B1

(12) **United States Patent**
Iwasaki et al.

(10) Patent No.: **US 6,272,292 B1**
(45) Date of Patent: **Aug. 7, 2001**

(54) **ELECTRONIC FLASH CONTROL APPARATUS**

5,987,261 * 11/1999 Sugihara et al. 396/157 X

(75) Inventors: Hiroyuki Iwasaki, Yokohama; Keiji Osawa, Chuo-ku, both of (JP)

3-65928 3/1991 (JP)
4-88762 3/1992 (JP).
6-35030 2/1994 (JP).

(73) Assignee: Nikon Corporation, Tokyo (JP)

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

(*) Notice. Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: 09/469,272

(22) Filed: Dec. 22, 1999

(30) Foreign Application Priority Data

Dec. 22, 1998 (JP) 10-363732
Jan. 1, 1999 (JP) 11-153253
Aug. 3, 1999 (JP) 11-220264

(51) Int. Cl. 7 G03B 15/03

(52) U.S. Cl. 396/157

(58) Field of Search 396/157, 158

(56) References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

5,717,963 * 2/1998 Takahashi et al. 396/158

10 Claims, 36 Drawing Sheets

* cited by examiner

Primary Examiner—W. B. Parkey

(74) Attorney, Agent, or Firm—Oliff & Berridge, PLC

(57) ABSTRACT

An electronic flash unit is caused to perform a pre-flash immediately before a photographing operation, and the quantity of light reflected by the subject during the pre-flash is measured by a flash metering unit. Based upon the output from the flash metering unit, a decision is made as to whether or not another pre-flash is to be implemented. Based upon the results of the decision-making, another pre-flash is performed if necessary. Thus, if the quantity of light measured by the flash metering unit during the pre-flash is too small or too large and a sufficient degree of accuracy is not achieved in the measurement, another pre-flash is performed to assure a high degree of accuracy in metering.

